

BSEN-5-20765

DELPHION

Select CR

Stop Tracking

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log Out Work Files Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

Help

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | More choices...Tools: Annotate | Add to Work File: Create new Work File  AddView: INPADOC | Jump to: Top  Go to: Derwent☒ Email this to a friend

Title: JP05031071A2: OPERATION DEVICE FOR ELECTRONIC ENDOSCOPE

Derwent Title: Electronic endoscope operation unit - switches on light-emitting element for certain period when detection timing is determined, reducing power for optical detector NoAbstract [\[Derwent Record\]](#)

Country: JP Japan

Kind: A (See also: JP02994101B2 )

Inventor: NAKAMURA TORU;

Assignee: TOSHIBA CORP

[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 1993-02-09 / 1991-07-31

Application Number: JP1991000191917

IPC Code: A61B 1/04; G02B 23/24; H03K 17/968;

Priority Number: 1991-07-31 JP1991000191917

Abstract: PURPOSE: To reduce the power consumption of a patient side circuit and miniaturize an isolation circuit when a photo-interrupter is used for an operation switch.

CONSTITUTION: The cathode side of the LED 23 of a photo-interrupter main body 21 constituting an operating switch 12 is connected to the earth, and the anode side is connected to the output port of an interface circuit via a transistor 25. The photo-transistor 24 of the photo-interrupter main body 21 is connected between the input port of the interface circuit 26 and the earth. The interface circuit 26 is connected to a CPU 27. The CPU 27 detects the operation state of the operation switch 12 each time the vertical blanking signal of a TV monitor is inputted. The CPU 27 turns the LED 23 on only for the time required to read the operation state. The CPU 27 judges the operation state based on the detected value of the operation state and drives an operation object.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio

INPADOC

None

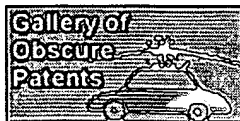
Get Now: [Family Legal Status Report](#)

Legal Status:

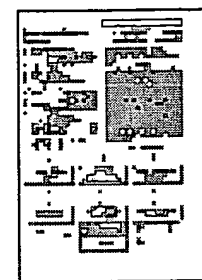
Family:

[Show 2 known family members](#)

Other Abstract Info:

[DERABS G93-087979](#) [DERG93-087979](#)[Nominate this for the Gallery...](#)

Powered by Verity



View Image

1 page

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-31071

(43) 公開日 平成5年(1993)2月9日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 1/04	3 7 2	7831-4C		
G 0 2 B 23/24		B 7132-2K		
H 0 3 K 17/968		7827-5J		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平3-191917

(22) 出願日 平成3年(1991)7月31日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 中村 亨

栃木県大田原市下石上1385番地の1 株式

会社東芝那須工場内

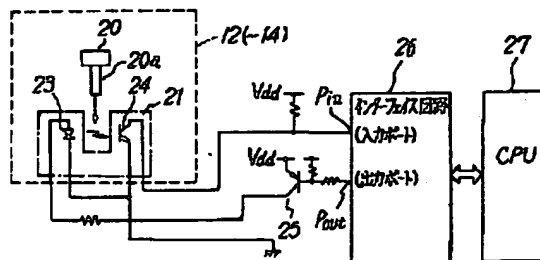
(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡の操作装置

(57) 【要約】

【目的】 操作スイッチにフォトインタラプタを用いた場合の、患者側回路の消費電力を低減し、アイソレーション回路の小形化を図る。

【構成】 操作スイッチ12を成すフォトインタラプタ本体21のLED23のカソード側はアースに接続し、アノード側はトランジスタ25を介してインターフェイス回路26の出力ポートに接続する。フォトインタラプタ本体21のフォトトランジスタ24は、インターフェイス回路の入力ポート及びアース間に接続する。インターフェイス回路26はCPU27に接続される。CPU27は、TVモニタの垂直ブランキング信号を入力する毎に、操作スイッチ12の操作状況を検出する。その際、CPU27は、操作状況を読み込みに必要な時間だけLED23を点灯させる。CPU27は、操作状況の検出値から操作状態を判断し、操作対象を駆動させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 体内挿入用のスコープに連結された操作スイッチを有し、この操作スイッチを発光素子及び受光素子から成る光学的検出器を用いて形成した電子内視鏡の操作装置において、上記操作スイッチに対してなされる操作の状態を検出可能な、予め設定したタイミングが到来したか否かを判断する検出タイミング判断手段と、この検出タイミング判断手段が上記タイミングの到来を判断したときに、一定時間だけ上記発光素子を発光させる発光指令手段と、この発光指令手段が上記発光素子を発光させている間に、上記操作スイッチの操作状態に関する信号を検出する操作状態検出手段と、この操作状態検出手段の検出信号に基づき操作内容を判断する操作内容判断手段と、この操作内容判断手段の判断結果に応じて操作対象に駆動指令を与える駆動指令手段とを備えたことを特徴とする電子内視鏡の操作装置。

【請求項2】 前記操作スイッチが操作されていない状態を推定する非操作状態推定手段と、この非操作状態推定手段が非操作状態を推定したときに、前記発光素子を相前後して発光状態及び消灯状態とするチェック状態設定手段と、このチェック状態設定手段により発光状態及び消灯状態にしたときの前記受光素子の各受光内容に基づき上記操作スイッチの異常を判定する異常判断手段とを付加したことを特徴とする請求項1記載の電子内視鏡の操作装置。

【請求項3】 前記受光素子に並列に接続された抵抗素子と、上記受光素子及び抵抗素子の並列回路を含む受光側経路にバイアス電流を流したときの上記受光側経路の電圧値の変化に基づき断線を検出する断線検出手段とを付加したことを特徴とする請求項1記載の電子内視鏡の操作装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子内視鏡の操作装置に係り、とくに、電子内視鏡のスコープの各種操作スイッチにフォトインタラプタなどの光学的検出器を用いた操作装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、電子内視鏡のスコープには、操作スイッチとして例えば、送気、送水を制御するための送気・送水スイッチ、吸引を制御する吸引スイッチ、写真撮るためのコピースイッチなどが備えられている。これらの操作スイッチのボタンが押されると、プロセッサがその操作内容を読み取り、電磁弁、フレームメモリ回路、カメラなどを動作させ、所望の目的を果たすようになっている。

【0003】操作スイッチは耐久性が必要であるため、フォトインタラプタが多用されている。このフォトインタラプタは、例えば発光ダイオードの光をフォトトランジスタで受けるようになっており、発光ダイオード

2

は常にオン（発光）状態にしておいて、その光が遮蔽板で遮られたときに、スイッチが押された（オン）状態と見做される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、操作スイッチの要部を成す、フォトインタラプタの発光ダイオードは通常、5V、10mA程度が定格値であるため、発光ダイオードを常時点灯させておくと、その消費電力はかなり大きなものとなる。しかも、上述した操作スイッチは患者側回路中に装備されることになるため、その患者側回路のトータルの消費電力が高くなって、体内に挿入される患者側回路と体外の装置側回路とを絶縁するアイソレーション回路が大形化し、また高価になる。

【0005】さらに、光が遮蔽されたときに、ボタンの押し（オン）状態を判定できるようになっているため、フォトインタラプタのリード線等に断線が生じたり、発光ダイオードが故障した場合にも光が遮断されてしまい、押し状態か断線、故障状態かを区別することができないという問題があった。

【0006】本発明は、このような従来技術の様々な問題に鑑みてなされたもので、操作スイッチとして使用されるフォトインタラプタの消費電力を抑えて、患者側回路の消費電力を減らし、装置側回路との間のアイソレーション回路を小形化できる操作装置を提供することを第1の目的とする。

【0007】この第1の目的に加えて、真の操作状態か断線、故障等の異常状態かを容易に自己チェックできる操作装置を提供することを第2の目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、請求項1記載の発明に係る電子内視鏡の操作装置では、体内挿入用のスコープに連結された操作スイッチを有し、この操作スイッチを発光素子及び受光素子から成る光学的検出器を用いて形成した電子内視鏡の操作装置において、上記操作スイッチに対してなされる操作の状態を検出可能な、予め設定したタイミングが到来したか否かを判断する検出タイミング判断手段と、この検出タイミング判断手段が上記タイミングの到来を判断したときに、一定時間だけ上記発光素子を発光させる発光指令手段と、この発光指令手段が上記発光素子を発光させている間に、上記操作スイッチの操作状態に関する信号を検出する操作状態検出手段と、この操作状態検出手段の検出信号に基づき操作内容を判断する操作内容判断手段と、この操作内容判断手段の判断結果に応じて操作対象に駆動指令を与える駆動指令手段とを備えた。

【0009】また、第2の目的を達成するため、請求項2記載の発明に係る電子内視鏡の操作装置にあっては、請求項1記載の構成に、前記操作スイッチが操作されていない状態を推定する非操作状態推定手段と、この非操

3

作状態推定手段が非操作状態を推定したときに、前記発光素子を相前後して発光状態及び消灯状態とするチェック状態設定手段と、このチェック状態設定手段により発光状態及び消灯状態にしたときの前記受光素子の各受光内容に基づき上記操作スイッチの異常を判定する異常判断手段とを付加した。

【0010】さらに、第2の目的を達成するため、請求項3記載の発明に係る電子内視鏡の操作装置にあっては、請求項1記載の構成に、前記受光素子に並列に接続した抵抗素子と、上記受光素子及び抵抗素子の並列回路を含む受光側経路にバイアス電流を流したときの上記受光側経路の電圧値の変化に基づき断線を検出する断線検出手段とを付加した。

【0011】

【作用】請求項1記載の発明では、検出タイミング判断手段がスイッチ状態の検出タイミングの到来を判断すると、発光指令手段が光学的検出器の発光素子を一定時間だけ発光させる。この一定時間の発光の間に、操作状態検出手段が操作スイッチに対するオペレータの操作状況を示す信号を検出し、その検出値に基づき、操作内容判断手段が操作スイッチが押されているか否かを判断する。この判断結果が操作スイッチのオン（押し）であるとき、駆動指令手段が操作スイッチの操作対象に所定の駆動指令を与えて、目的の操作が可能になる。このように、操作状態を検出するに必要な時間帯のみ、光学的検出器の発光素子を発光させ、目的の操作指令を行うことができる。

【0012】請求項2記載の発明では、上記作用に加えて、操作スイッチを操作していない非操作状態が推定されると、チェック状態設定手段により、発光素子が発光状態、消灯状態に各々強制設定される。この強制設定の基での受光素子の受光内容から、異常判断手段により操作スイッチの異常、正常が判断され、自己チェックがなされる。

【0013】また、請求項3記載の発明では、受光素子に並列に抵抗素子を設けることで、正常時には、受光素子の電源側経路における、操作スイッチのオフ（非操作）時の値を電源電圧よりも下げることができる。しかし、受光側経路の電圧観測点よりもアース側の位置に断線が生じると、その観測点の電圧は電源電圧まで上昇する。この電圧上昇が断線検出手段により検出されて、断線が判断される。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0015】第1実施例

まず、第1実施例を図1～図7を用いて説明する。最初に図2を用いて電子内視鏡のスコープのグリップ部の外観を説明する。同図において、グリップ部1には、先端のアンクル操作を指令するアンクル操作ノブ11のほ

4

か、送気、送水をコントロールするための送気送水スイッチ12、吸引をコントロールするための吸引スイッチ13、写真をとるためカメラをコントロールするコピースイッチ14が装備されている。これらのスイッチ12、…、14を操作すると、グリップ部1にケーブル15を介して接続されたプロセッサ16内部で、電磁弁、フレームメモリ回路、カメラなどが所期の目的を果たすための命令が出される。この操作は、検査中、頻繁に実施されるため、操作スイッチ12、…、14には高い耐久性が必要である。また、とくに送気送水等は必要以上に長時間にわたると好ましくないから、高い信頼性が必要である。このため、操作ボタン12、…、14には通常、機械的スイッチではなく光学的スイッチを用いている。

【0016】この光学的操作スイッチ12、…、14を、その1個（以下、必要に応じて符号12で代表させる）の回路について図1に示す。操作スイッチ12、…、14の各々は光学的検出器としてのフォトインタラプタで形成され、操作者が押すボタン20と、このボタン20の操作を検知するフォトインタラプタ本体21とを有している。フォトインタラプタ本体21は、発光素子としてのLED（発光ダイオード）23及び受光素子としてのフォトトランジスタ24を備え、ボタン20が図示しないスプリングに抗して押されたとき、ボタン20下部の遮光板20aがLED23からフォトトランジスタ24に照射される光が遮られる。

【0017】電子内視鏡の操作装置は図1に示すように、上記操作スイッチ12（…、14）のほか、トランジスタ25、インターフェイス回路26、及びCPU（中央処理装置）27を備えている。インターフェイス回路26の入力ポートPinは、操作スイッチ12のフォトトランジスタ24のコレクタに接続され、そのエミッタはアースに接続されている。操作スイッチ12のLED23のカソードはアースに接続され、そのアノードはトランジスタ25のコレクタに接続されている。このトランジスタ25のベースはインターフェイス回路26の出力ポートPoutに、エミッタは電源Vddに各々接続されている。インターフェイス回路26の入力、出力ポートPin、Poutは抵抗を介して電源Vddにも接続されている。

【0018】さらに、インターフェイス回路26はCPU27に接続されている。このインターフェイス回路26の具体例を図3に示す。図3に示すインターフェイス回路26は途中でアイソレーションされた構成になっている。操作スイッチ12、…、14は複数存在するため、シフトレジスタを使用してパラレル信号からシリアル信号への変換を行っている。この例では、8ビットの入力ポートPin及び出力ポートPoutを有している。入力ポートPinへの入力信号は、パラレル入力シリアル出力シフトレジスタ30に入る。このレジスタ30はロー

5

ド信号RDにより入力され、内部のフリップフロップにセットされる。このロード信号RDはコントロール回路31で生成される。シフトレジスタ30からは、シフトクロックCKで順次データが出力されフォトカプラ32を通った後、シリアル入力パラレル出力のシフトレジスタ33に入り、再びパラレル信号となりラッチ回路34で同時化されてCPU27のバスラインにのせられる。

【0019】一方、CPU27からの出力は、パラレル入力シリアル出力のシフトレジスタ35に入り、シリアルデータとなってフォトカプラ32を通り、シリアル入力パラレル出力のシフトレジスタ36に送られる。このパラレルデータはラッチ回路37により同時化され、出力ポートPoutに出力される。

【0020】この図3の回路構成では、入力と出力は共通のクロックCK、共通のロード信号RDを用いたが、入力と出力でクロック、ロード信号を分ける構成にしてもよい。以上の各回路の動作は、CPU27と完全に同期して行われるから、CPU27からみた場合、そのまま入出力されたものと見える。

【0021】ここで、図4に電子内視鏡の全体回路におけるアイソレーションの様子を模式的に示す。この構成では、電源用のトランスT1～T3及び信号伝達用のインターフェイス回路26のフォトカプラ32によって1次側回路、2次側回路、患者側回路にアイソレーションされている。患者側回路はスコープに収納されている。

【0022】CPU27は、予めメモリに記憶させたプログラムに基づき、後述する図5記載の処理を行う。

【0023】本実施例におけるCPU27は、そのプログラムにより、請求項1記載の検出タイミング判断手段、発光指令手段、操作状態検出手段、操作内容判断手段、及び駆動指令手段を担う。またトランジスタ25及びインターフェイス回路26は共に、上記発光指令手段及び操作内容判断手段を担う。

【0024】次に本実施例の動作を説明する。

【0025】まず、CPU27にて実施される、図5記載の処理を説明する。この処理は一定時間 $\Delta t$ 毎のタイム割込でなされ、電子内視鏡のTVモニタの垂直ブランキング信号を利用した処理である。つまり、CPU27は、ソフトウェアによって操作スイッチ12のスイッチング状態を検知する。

【0026】ここで、TVモニタの垂直ブランキング時にスイッチ検知を行う理由を説明する。人間の指が操作ボタンを押すときの速度は、1秒につき10回程度が限度とされているから、操作スイッチのスイッチング状態は、1秒間に10回以上は変化しないと考えると差支え無い。TVモニタからは1秒間に60回の垂直ブランキング信号が取り出せるから、この既存の信号を利用してセンシング期間を設定すれば、スイッチング状態を必要且つ十分に把握できる。

【0027】まず、CPU27は、図5の処理が開始さ

6

れると、そのステップST1で垂直ブランキング信号を入力し、ステップST2でブランキング時か否かを判断する。この判断の結果、垂直ブランキング時でないときは、そのままメインプログラムにリターンする。これにより、操作スイッチ12の操作対象の駆動状態は変わらずに維持される。

【0028】ステップST2において、垂直ブランキング時である(YES)と判断されたとき、CPU27はステップST3に移行して、インターフェイス回路26の出力ポートPoutを論理Lレベルに設定する。これにより、トランジスタ25がオン(導通)となり、LED23が点灯する。次いで、ステップST4では、インターフェイス回路26の入力ポートPinの電圧レベルが論理Hレベルか、論理Lレベルかをチェックし、操作スイッチ12が押されたか否かの情報を読み込む。

【0029】このステップST4の読み込みにより、操作スイッチ12のスイッチング状態を判定できる理由は、次の通りである。つまり、LED23をオン状態にしておいて、操作スイッチ12が押されていない場合、フォトトランジスタ24がオンとなって、入力ポートPinは論理Lレベルとなる。しかし、LED23がオン状態で操作スイッチ12が押されると、フォトトランジスタ24がオフとなり、入力ポートPinは論理Hレベルとなるから、LED23のオン指令と入力ポートPinの論理Hレベルとが同時に達成されるときにスイッチ・オンであると判断できる。

【0030】次いでステップST5に移行し、CPU27はインターフェイス回路26の出力ポートPoutを論理Hレベルに設定する。これにより、トランジスタ25がオフ(非導通)となり、LED23が消灯する。つまり、スイッチング状態を検知するためにフォトトランジスタ24を点灯させておく期間は、ステップST3～ST5までの間である。

【0031】次いで、CPU27は処理をステップST6に移行させる。つまり、ステップST3でのオン指令とステップST4での読み込み値に基づき、上述した判断根拠によって操作スイッチ12のボタン20が押されて、オン状態か否かが判断される。この結果、スイッチ・オンの状態であると判断したときは、ステップST7に移行して、操作スイッチ12の操作目的に対応した、電磁弁の開放などのスイッチ・オン時の必要な処理を指令した後、メインプログラムに戻る。また、ステップST6にてスイッチ・オフの状態であると判断したときは、ステップST8に移行して、電磁弁の閉鎖などのスイッチ・オフ時の必要な処理を指令した後、メインプログラムに戻る。

【0032】以上の処理中、ステップST1、2が検出タイミング判断手段を形成し、ステップST3、5が発光指令手段を形成し、ステップST4が操作状態検出手段に対応している。また、ステップST6が操作内容判

断手段を形成し、ステップST7、8が駆動指令手段を形成している。

【0033】以上のセンシング処理により、操作ボタン12のボタン20が押されたか、離されたかが判断され、その判断結果に応じて操作目的を果たすべく、必要な指令がなされる。前述したように、ステップST3～8のセンシングルーチンは、垂直ブランキングの度に、即ち16msec毎に処理され、しかも、LED23の点灯期間はステップST3～5までである。このステップST3～5までの処理を実際にプログラムすると、図6のようになる(同図(a)は入力ポート、出力ポートの模式図であり、出力ポートBのLEDビット=「0」がLED点灯、LEDビット=「1」がLED消灯に対応する。同図(b)は各コマンド及びその処理に要する時間を説明する図)。つまり、このステップST3～5までの処理時間は、クロック周波数が1MHzのCPUを使った場合、約27マイクロ秒で済む(実際にはLEDオン指令のための最初の「3+2」μSの間、LEDは点灯していないのでさらに少ない)。そこで、LED23を常時点灯していた従来の方法と本実施例の方法との消費電力の違いを図7に示す。LED23には通常、電圧5Vで10mA程度の電流を流すため、従来の常時点灯を示す同図(a)のものでは1秒当たり、50mWの消費電力となる。これに対して、本実施例を示す同図(b)のものでは、オン時間が1秒間に60回で、しかも一回当たり27マイクロ秒のため、消費電力は合計81μWとなる。つまり、従来に比較して約1/600以上の省エネルギーとなる。電子内視鏡では、スコープが体内に挿入されるため、安全性が重要で、図4で示したようにスコープの電気回路は、商用電源から電源トランスT1、T2でアイソレーションした2次側から、さらに電源トランスT3、フォトカプラ32、…、32でアイソレーションした患者側回路になる。操作スイッチ12、…、14もまたスコープ回路の一部を成すため、アイソレーションされている。このため、上述のように操作スイッチ12、…、14の消費電力を抑制することで、省エネルギー化のみならず、電源トランスT3のアイソレーション回路を小さくして、患者側回路全体の小型化を推進できる。

【0034】なお、上記実施例ではスイッチ状態の検出タイミングを垂直ブランキング信号により設定したが、独自のタイミング信号を設定する構成にしてもよい。

#### 【0035】第2実施例

次に、第2実施例を図8に基づき説明する。この第2実施例は、ソフトウェアによる操作スイッチの自己チェック機能を付加したものである。ここで、第1実施例と同一の構成要素には同一符号を用いてその説明を省略する。

【0036】この第2実施例の構成は第1実施例と同一である。CPU27は、図8に示したタイマ割込の自己

チェック処理を行う。この処理は、電子内視鏡の電源が投入されて直ぐに行われる。このチェックタイミングは、電源投入直後は通常、操作スイッチが未だ操作されていないことから選択されたものである。

【0037】CPU27は、図8の処理のステップST11において、起動直後の一定時間内か否かを、内蔵するソフトウェア・カウンタにより判断する。この一定時間の幅は、通常の操作において、電源投入後にオペレータが操作スイッチを操作する恐れが無い値(例えば2、3秒)に設定されている。このステップST11の判断により、未だ一定時間が経過していないときは、ステップST12に移行して、未だ自己チェックを行っていないか否かを、図示しないフラグ処理により判断する。

【0038】上記ステップST12においてYES、即ち電源投入直後であって、未だ自己チェックを行っていないときは、ステップST13以降の処理を行う。

【0039】ステップST13では、インターフェイス回路26の出力ポートPoutを論理Lレベルに設定する。これにより、トランジスタ25がオンとなり、LED23が点灯する。次いで、ステップST14では、インターフェイス回路26の入力ポートPinの電圧レベルが論理Lレベルか否かをチェックする。次いで、ステップST15では、操作スイッチ12が正常か否かを判断する。即ち、いまの状態では、操作スイッチ12は押されていない筈であるから、ステップST14の読込み値が、入力ポートPinの論理Lレベルに相当するときは、正常状態であるとして、ステップST16～18の処理を引き続き行う。

【0040】ステップST16では、今度は、インターフェイス回路26の出力ポートPoutを論理Hレベルに設定する。これにより、トランジスタ25がオフとなり、LED23が消灯する。次いで、ステップST17では、インターフェイス回路26の入力ポートPinの電圧レベルが論理Hレベルか否かをチェックする。次いで、ステップST18では、操作スイッチ12が正常か否かを判断する。即ち、いまの状態では、操作スイッチ12は押されていないが、LED23が消灯しているので、操作スイッチ12が押されたと同一の読込み値(入力ポートPinの論理Hレベル)が得られれば正常状態である。このステップST18にて正常状態であると判断されたときは、そのままメインプログラムに戻る。

【0041】しかし、上記ステップST15又は18にて、予定の読込み値が得られないときは操作スイッチ12に異常があると判断し、いずれもステップST19の処理を経てメインプログラムに戻る。ステップST19では、アラーム表示を指令するなど、スイッチ異常に関する指令を行う。

【0042】なお、ステップST11、12にてNOのときは、自己チェックを実施せずに、そのままメインプログラムに戻る。他の操作スイッチ13、14に対して

も同様の処理がなされる。また他の構成、処理は第1実施例と同じである。

【0043】このように処理することにより、電源投入直後に、操作スイッチの異常を事前に自己チェックでき、装置の信頼性が高まる。

【0044】本第2実施例では、ステップST11の処理が非操作状態推定手段を、ステップST13、16の処理がチェック状態設定手段を、ステップST14、15、17、18の処理が異常判断手段を夫々形成する。また、トランジスタ25、インターフェイス回路26は

#### 【0045】第3実施例

次に、第3実施例を図9、10に基づき説明する。この第3実施例は、断線検出機能を付加したものである。ここで、第1実施例と同一の構成要素には同一符号を用いてその説明を省略する。

【0046】内視鏡装置における、グリップ部1とプロセッサ16とを接続するケーブル15は、患者診断時にかなり激しく動かされるので、半田付け部分のはずれなど、断線検出機能が必要になる。

【0047】図9に示すように、フォトトランジスタ24に抵抗R1を並列接続し、バイアス電流を流すことで断線検出が可能となる。いま、断線の無い正常状態であるとする。図中のP1点の電圧は、操作スイッチ12が非操作状態であってフォトトランジスタ24がオンのとき、図10に示すように、ほぼ零Vとなる。また、操作スイッチ12が押されて、フォトトランジスタ24がオフの場合、電源電圧Vddよりバイアス電流が流れているため、P1点の電圧は抵抗R1、R2の抵抗値で決まる電圧 $V_{dd} \{ R1 / (R1 + R2) \}$ を越えることはない。このため、デジタルIC40のしきい値をVinである

40 すると、操作スイッチ12の操作状態をデジタル信号に変換して入力ポートPinに伝達できる。

【0048】これに対して、図9の受信側経路中、点P2で断線した場合、同図中のP1点の電圧は図10に示すように電源電圧Vddまで上昇する。そこで、この上昇電圧Vddを基準電圧Verrのコンパレータ41で比較することにより、コンパレータ41の出力電圧の高低として断線を検出できる。断線箇所は、P2点に限らず、一点鎖線Xで示す範囲であれば同様に検出できる。この断線の検出結果は、入力ポートPinからCPU27に伝達することもできるが、異常事態であるから、割込みによってCPU27に伝えることが望ましい。コンパレータ41は、断線検出手段を形成している。その他の構成、作用は第1実施例と同じである。

【0049】このように断線検出を行うことにより、装置の信頼性は一層高められる。

【0050】なお、上記第3実施例の断線検出機構は、第2実施例の自己チェック機構と共に装備することもできる。

【0051】なおまた、上記第3実施例におけるバイアス電流による断線検出機構は、図11に示すような機械式操作スイッチ42にも適用できる。

【0052】さらに、光学的検出器としてはフォトトリフ レクタであってもよい。

#### 【0053】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、検出タイミングの到来が判断されたときに、一定時間だけ発光素子を発光させ、この間に、操作スイッチの操作状態に関する信号を検出し、その検出信号に基づき上記操作状態を判断して操作対象に駆動指令を与えるようにしたため、従来のようにフォトインターラプタなどの検出器の発光素子を常時、発光させる構成のものとは異なり、操作状態の検出に必要な時間だけの発光で済むことから、光学的検出器で消費される電力、即ち患者側回路の消費電力を大幅に減らすことができ、患者側回路と装置側回路との間のアイソレーションを行っている電源トランスが小さくなり、装置全体の小型化を図ることができる。

20 【0054】また、請求項2記載の発明によれば、操作スイッチが操作されていないと推定されたときに、発光素子を相前後して発光状態及び消灯状態とし、そのときの受光素子の各受光状態に基づき操作スイッチの異常が判定される。これにより、従来の常時点灯の構成とは異なり、操作状態と故障状態とを区別でき、その自己チェック機能により装置の信頼性を高めることができる。

30 【0055】さらに、請求項3記載の発明によれば、受光素子及び抵抗素子の並列回路を含む受光側経路にバイアス電流を流したときの受光側経路の電圧値の変化に基づき断線が検出されるので、従来構成とは異なり、操作状態と断線とを区別でき、装置の信頼性を一層高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る電子内視鏡の操作装置における操作スイッチ1系統に対する構成図。

【図2】電子内視鏡のスコープの斜視図。

【図3】インターフェイス回路の一例を示す回路図。

【図4】電子内視鏡全体のアイソレーション構成を示す概略ブロック図。

【図5】第1実施例におけるCPUの処理を示すフローチャート。

【図6】第1実施例のLED点灯、消灯に関する説明図であって、同図(a)は入力ポート、出力ポートの説明図及び同図(b)はプログラム例及び所要時間を示す説明図。

【図7】同図(a)は従来方式の通電時間の説明図及び同図(b)は第1実施例の通電時間の説明図。

【図8】本発明の第2実施例におけるCPUの処理を示すフローチャート。

【図9】本発明の第3実施例を示す部分回路図。

50 【図10】第3実施例における電圧変化を示す説明図。



11

12

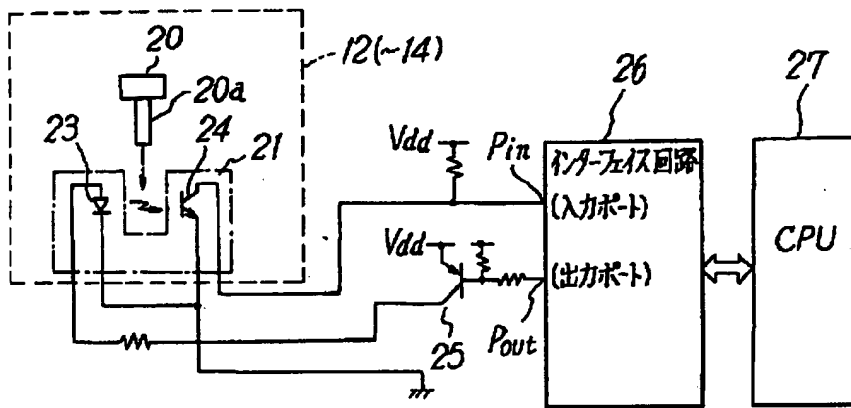
【図11】第3実施例の応用例を示す部分回路図。

【符号の説明】

- 1 電子内視鏡のスコープ  
 12、13、14 操作スイッチ  
 20 ボタン  
 21 フォトインターラプタ本体  
 23 LED

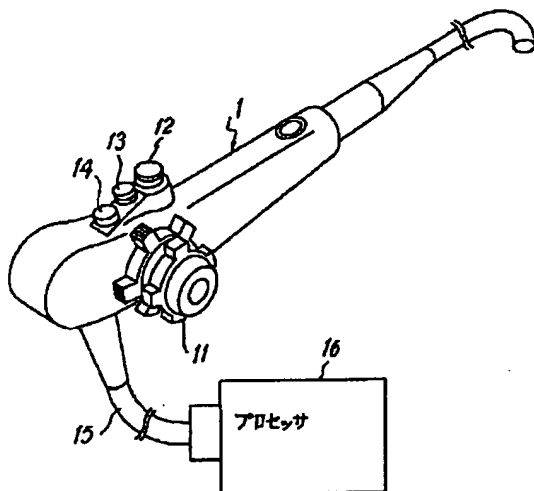
- 24 フォトトランジスタ  
 25 トランジスタ  
 26 インターフェイス回路  
 27 CPU  
 41 コンピュータ  
 R1 抵抗素子

【図1】

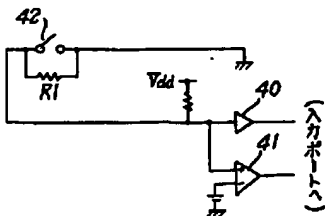


【図2】

【図6】



【図11】



(a)

00

01

Port A (入力)

Port B (出力)

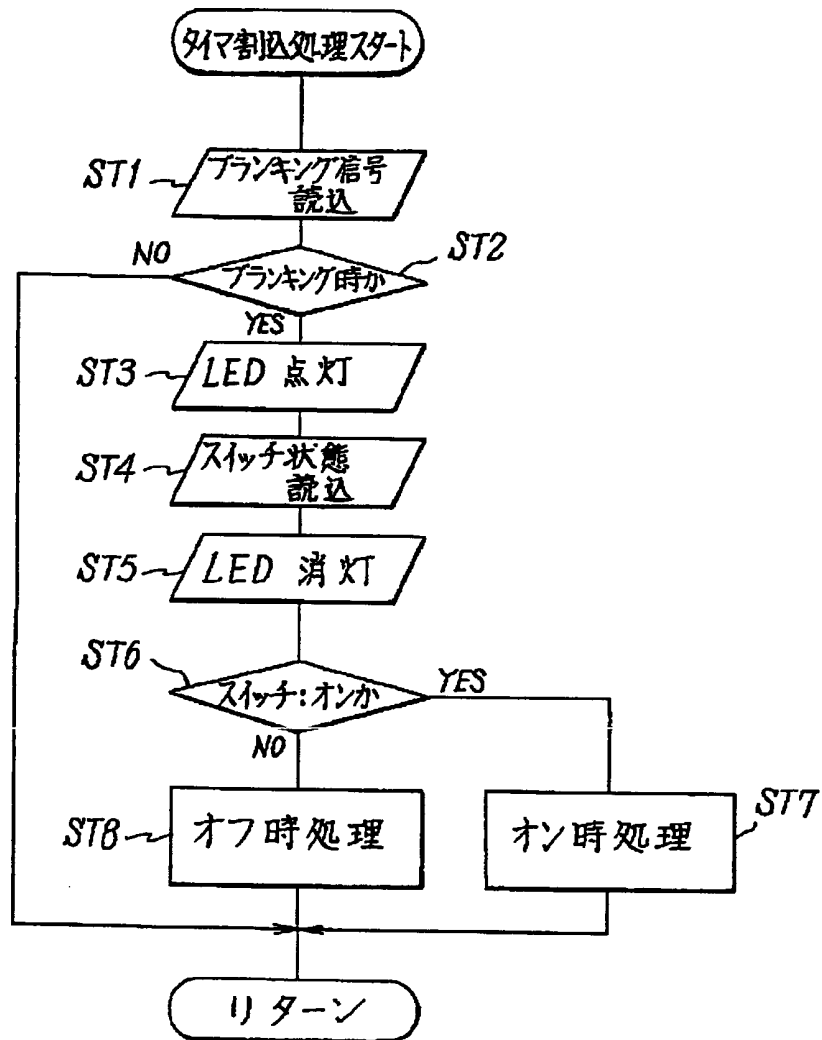
LEDビット

命令		命令内容	所要時間 [μs]
LDA	PBBUF	LED ON	3
ANDA	#\$FE		2
STA	PORTB		4
LDA	PORTB	ステータス読み込み	3
ANDA	#\$01		2
STA	SWBUF		4
LDA	PBBUF	LED OFF	3
ORA	#\$01		2
STA	PORTB		4
合計			27 [μs]

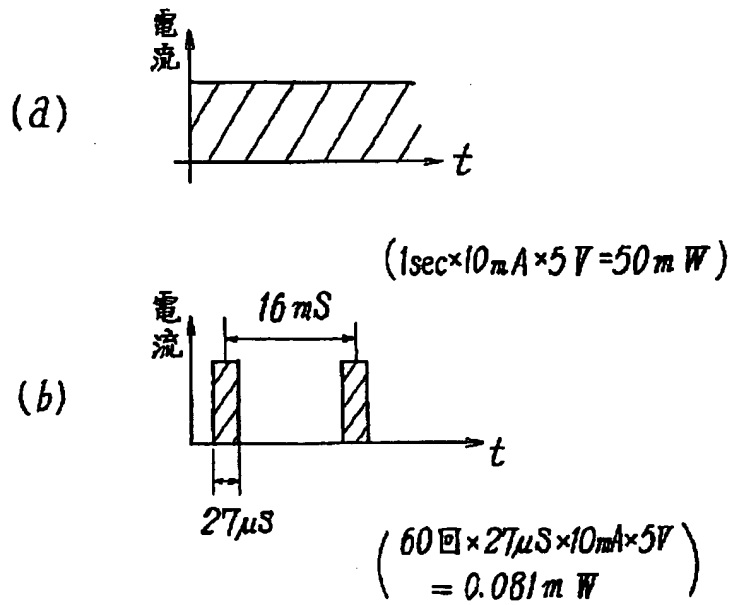


[illegible]

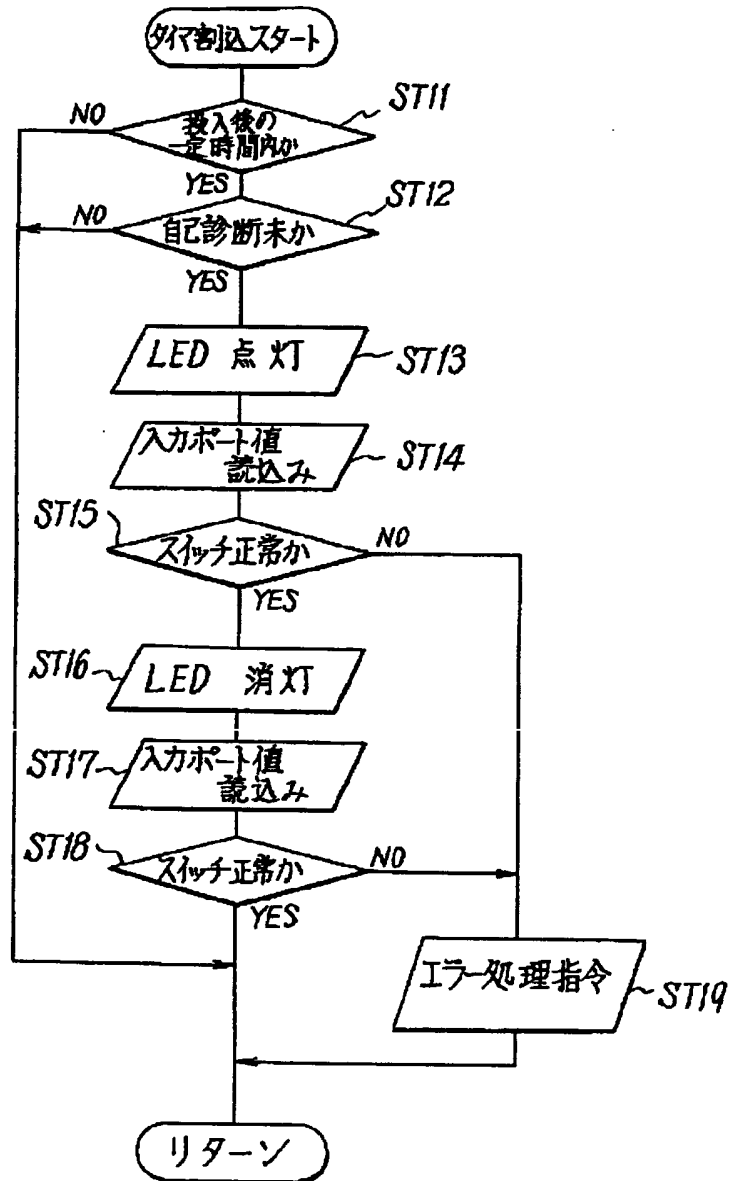
【図5】



【図7】



【図8】



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**